

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003530

International filing date: 02 March 2005 (02.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-059606
Filing date: 03 March 2004 (03.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 21 April 2005 (21.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

03.03.2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 3 月 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 5 9 6 0 6

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

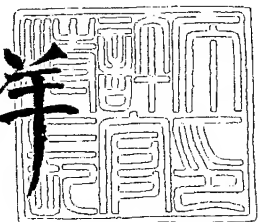
J P 2 0 0 4 - 0 5 9 6 0 6

出 願 人
Applicant(s): 株式会社きもと

2 0 0 5 年 4 月 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願
【整理番号】 A44-054
【提出日】 平成16年 3月 3日
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 G02B 5/02
【発明者】
 【住所又は居所】 埼玉県さいたま市中央区鈴谷4丁目6番35号 株式会社きもと
 技術開発センター内
 【氏名】 餌取 英樹
【特許出願人】
 【識別番号】 000125978
 【氏名又は名称】 株式会社 きもと
 【代表者】 丸山 良克
【代理人】
 【識別番号】 100113136
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 松山 弘司
 【電話番号】 048(853)3381
【選任した代理人】
 【識別番号】 100118050
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 中谷 将之
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 000790
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

凹凸面を有する光制御フィルムであって、前記凹凸面上の任意の地点で 1 mm^2 以上の略正方形領域において、前記略正方形領域の縦および横方向にそれぞれ所定の間隔ごとに測定した前記凹凸面の高さデータを用いて近似された前記凹凸面上の曲面について、前記略正方形領域の面積 (A_1) と前記近似された凹凸面上の曲面の表面積 (A_2) の比 ($A_r = A_2 / A_1$) が、1.2 以上 2.5 以下であり、かつ、前記凹凸面の高さデータのすべてを用いて式 (1) により算出される数値 (A_{sk}) の絶対値が 1.2 以下となる条件を、前記光制御フィルムの実質的にすべての地点で満たすことを特徴とする光制御フィルム。

【数 1】

$$A_{sk} = \frac{\sum_{i=1}^m z_i^3}{m} \bigg/ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m z_i^2}{m}} \quad \dots (1)$$

[式 (1) 中、 z_i は測定された表面高さデータ、 m は測定点の数を示す。]

【請求項 2】

所定の屈折率 n の材料からなる凹凸層により形成された凹凸面を有する光制御フィルムであって、前記凹凸面上の任意の地点で 1 mm^2 以上の略正方形領域において、前記略正方形領域の縦および横方向にそれぞれ所定の間隔ごとに測定した前記凹凸面の高さデータを用いて近似された前記凹凸面上の曲面について、前記略正方形領域の面積 (A_1) と前記近似された凹凸面上の曲面の表面積 (A_2) の比 ($A_r = A_2 / A_1$) が、 $(2 - 0.5n)$ 以上 2.5 以下であり、かつ、前記凹凸面の高さデータのすべてを用いて式 (1) により算出される数値 (A_{sk}) の絶対値が 1.2 以下となる条件を、前記光制御フィルムの実質的にすべての地点で満たすことを特徴とする光制御フィルム。

【数 1】

$$A_{sk} = \frac{\sum_{i=1}^m z_i^3}{m} \bigg/ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m z_i^2}{m}} \quad \dots (1)$$

[式 (1) 中、 z_i は測定された表面高さデータ、 m は測定点の数を示す。]

【請求項 3】

凹凸面を有する光制御フィルムであって、前記凹凸面上の任意の地点で 1 mm^2 以上の略正方形領域において、前記略正方形領域の縦および横方向にそれぞれ所定の間隔ごとに測定した前記凹凸面の高さデータを用いて近似された前記凹凸面上の曲面について、前記略正方形領域の面積 (A_1) と前記近似された凹凸面上の曲面の表面積 (A_2) の比 ($A_r = A_2 / A_1$) が、1.2 以上 2.5 以下であり、かつ、前記凹凸面の高さデータのすべてを用いて式 (2) により算出される数値 (A_{ku}) が 1.5 以上 5.0 以下となる条件を、前記光制御フィルムの実質的にすべての地点で満たすことを特徴とする光制御フィルム。

【数 2】

$$A_{ku} = \frac{\sum_{i=1}^m z_i^4}{m} \bigg/ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m z_i^2}{m}} \quad \dots (2)$$

[式 (2) 中、 z_i は測定された表面高さデータ、 m は測定点の数を示す。]

【請求項 4】

所定の屈折率 n の材料からなる凹凸層により形成された凹凸面を有する光制御フィルムであって、前記凹凸面上の任意の地点で 1 mm^2 以上の略正方形領域において、前記略正方形領域の縦および横方向にそれぞれ所定の間隔ごとに測定した前記凹凸面の高さデータを用いて近似された前記凹凸面上の曲面について、前記略正方形領域の面積 (A_1) と前記近似された凹凸面上の曲面の表面積 (A_2) の比 ($A_r = A_2 / A_1$) が、 $(2 - 0.5n)$ 以上 2.5 以下であり、かつ、前記凹凸面の高さデータのすべてを用いて式 (2) により算出される数値 (A_{ku}) が 1.5 以上 5.0 以下であることを特徴とする光制御フィルム。

【数 2】

$$A_{ku} = \frac{\sum_{i=1}^m z_i^4}{m} \bigg/ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m z_i^2}{m}} \quad \dots (2)$$

[式 (2) 中、 z_i は測定された表面高さデータ、 m は測定点の数を示す。]

【請求項 5】

少なくとも一端部に光源が配置され、前記一端部に略直交する面を光出射面とする導光板と、前記導光板の光出射面に配置される光制御フィルムとを備えたバックライト装置において、前記光制御フィルムとして、請求項 1 から 4 いずれか 1 項記載の光制御フィルムを使用したことを特徴とするバックライト装置。

【請求項 6】

前記光制御フィルムと前記導光板との間に、プリズムシートを使用したことを特徴とする請求項 5 記載のバックライト装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】光制御フィルムおよびそれを用いたバックライト装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、液晶ディスプレイ等のバックライト装置などに用いる光制御フィルム、およびそれを用いたバックライト装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から液晶ディスプレイ等には、エッジライト型若しくは直下型のバックライト装置が用いられている。エッジライト型のバックライト装置は、バックライト自身の厚みを薄くできるためノートパソコンなどに使用されており、直下型のバックライト装置は、大型液晶テレビなどに使用されている場合が多い。

【0003】

これら従来のバックライト装置においては、正面から傾いて出射する光の成分が存在する。特に、エッジライト型のバックライト装置においては、正面から大きく傾いて出射する光の成分が多く、高い正面輝度が得られにくい。

【0004】

このため、従来のバックライト装置では正面輝度を向上するために、プリズムシート等の光学フィルムや光拡散フィルムを複数枚組み合わせて使用し、出射光を正面に立ち上げている（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

プリズムシートは、幾何光学に基づいた表面設計によって正面（フィルム面と直交する面）に出射する光の割合を多くすることができるが、規則正しく配列する凸部に起因して干渉状パターンが現れやすく、またそれのみではぎらつきが生じ、見にくくなるという欠点がある。また、正面に光を集めすぎる結果、視野角を広くすることができない。

【0006】

一方、拡散フィルム単独で使用的場合には、上記問題は生じないものの、正面輝度が不十分である。

【0007】

したがって、上述したように、プリズムシートと光拡散フィルムが併用されている。しかし、拡散フィルムを使用することにより、プリズムシートによって高められた正面輝度は低下してしまい、また、フィルムを積層することにより各部材間にニュートンリングが発生したり、部材どうしの接触による傷などが問題となる。

【0008】

【特許文献1】特開平9-127314号公報（請求項1、段落番号0034）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

そこで、本発明は、単独であるいはプリズムシートとの併用で、確実に正面輝度の向上を図ることができるとともに、適度の光拡散性を備え、干渉状パターンやぎらつきの問題のない光制御フィルム、およびそれを用いたバックライト装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記目的を達成するため、本発明者は光制御フィルムの表面形状について、凹凸形状、フィルム面（基準面）に対する傾き、凹凸高さ、ピッチ等の表面形状を規定する種々の要素について鋭意研究を行った結果、凹凸面を構成する曲面の、基準面に対する傾きを適切に制御することにより、フィルムに入射した光を効率的にフィルムの正面方向（出射方向）に立ち上げることで、正面輝度を向上させることができることを見出した。

【0011】

より具体的には、凹凸面を構成する曲面の表面積（A2）と凹凸面上の略正方形領域の面積（凹凸面の正射影の面積）（A1）の比（ $A_r = A2/A1$ 、以下表面積比という）が所定の範囲にあり、さらに前記面積（A1）に含まれるすべての表面高さデータから求められる、高さ方向の確率密度関数の非対称性の尺度となる数値 A_{sk} [式（1）]、または、前記すべての表面高さデータから求められる確率密度関数の高さ方向の鋭さの尺度となる数値 A_{ku} [式（2）] が、特定の範囲にあるときに優れた正面輝度を達成できることを見出し、本発明に至ったものである。

【0012】

【数1】

$$A_{sk} = \frac{\sum_{i=1}^m z_i^3}{m} \bigg/ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m z_i^2}{m}} \quad \dots (1)$$

[式（1）中、 z_i は測定された表面高さデータ、 m は測定点の数を示す。]

【0013】

【数2】

$$A_{ku} = \frac{\sum_{i=1}^m z_i^4}{m} \bigg/ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m z_i^2}{m}} \quad \dots (2)$$

[式（2）中、 z_i は測定された表面高さデータ、 m は測定点の数を示す。]

【0014】

すなわち、本発明の光制御フィルムは、凹凸面を有する光制御フィルムであって、前記凹凸面上の任意の地点で 1 mm^2 以上の略正方形領域において、前記略正方形領域の縦および横方向にそれぞれ所定の間隔ごとに測定した前記凹凸面の高さデータを用いて近似された前記凹凸面上の曲面について、前記略正方形領域の面積（A1）と前記近似された凹凸面上の曲面の表面積（A2）の比（ $A_r = A2/A1$ ）が、1.2以上2.5以下であり、かつ、前記凹凸面の高さデータのすべてを用いて式（1）により算出される数値（ A_{sk} ）の絶対値が1.2以下となる条件を、前記光制御フィルムの実質的にすべての地点で満たすことを特徴とするものである（以下、 A_r が1.2以上2.5以下となり、 A_{sk} の絶対値が1.2以下となる条件を、「条件1」という）。

【0015】

また、本発明の光制御フィルムは、所定の屈折率 n の材料からなる凹凸層により形成された凹凸面を有する光制御フィルムであって、前記凹凸面上の任意の地点で 1 mm^2 以上の略正方形領域において、前記略正方形領域の縦および横方向にそれぞれ所定の間隔ごとに測定した前記凹凸面の高さデータを用いて近似された前記凹凸面上の曲面について、前記略正方形領域の面積（A1）と前記近似された凹凸面上の曲面の表面積（A2）の比（ $A_r = A2/A1$ ）が、 $(2 - 0.5n)$ 以上2.5以下であり、かつ、前記凹凸面の高さデータのすべてを用いて式（1）により算出される数値（ A_{sk} ）の絶対値が1.2以下となる条件を、前記光制御フィルムの実質的にすべての地点で満たすことを特徴とするものである（以下、 A_r が $(2 - 0.5n)$ 以上2.5以下となり、 A_{sk} の絶対値が1.2以下となる条件を、「条件2」という）。

【0016】

さらに、本発明の光制御フィルムは、凹凸面を有する光制御フィルムであって、前記凹凸面上の任意の地点で 1 mm^2 以上の略正方形領域において、前記略正方形領域の縦および横方向にそれぞれ所定の間隔ごとに測定した前記凹凸面の高さデータを用いて近似された前記凹凸面上の曲面について、前記略正方形領域の面積（A1）と前記近似された凹凸

面上の曲面の表面積 (A_2) の比 ($A_r = A_2 / A_1$) が、1.2 以上 2.5 以下であり、かつ、前記凹凸面の高さデータのすべてを用いて式 (2) により算出される数値 (A_{ku}) が 1.5 以上 5.0 以下となる条件を、前記光制御フィルムの実質的にすべての地点で満たすことを特徴とするものである (以下、 A_r が 1.2 以上 2.5 以下となり、 A_{ku} が 1.5 以上 5.0 以下となる条件を、「条件 3」という)。

【0017】

また、本発明の光制御フィルムは、所定の屈折率 n の材料からなる凹凸層により形成された凹凸面を有する光制御フィルムであって、前記凹凸面上の任意の地点で 1 mm^2 以上の略正方形領域において、前記略正方形領域の縦および横方向にそれぞれ所定の間隔ごとに測定した前記凹凸面の高さデータを用いて近似された前記凹凸面上の曲面について、前記略正方形領域の面積 (A_1) と前記近似された凹凸面上の曲面の表面積 (A_2) の比 ($A_r = A_2 / A_1$) が、 $(2 - 0.5n)$ 以上 2.5 以下であり、かつ、前記凹凸面の高さデータのすべてを用いて式 (2) により算出される数値 (A_{ku}) が 1.5 以上 5.0 以下であることを特徴とするものである (以下、 A_r が $(2 - 0.5n)$ 以上 2.5 以下となり、 A_{ku} が 1.5 以上 5.0 以下となる条件を、「条件 4」という)。

【0018】

本発明において、凹凸面上の略正方形領域の面積とは、凹凸面の正射影の面積をいう。

【0019】

本発明において、フィルムの基準面とは、フィルムを概略平面とみなした時のその平面を意味し、本発明の光制御フィルムの凹凸が形成される面と反対側の面が平滑である場合にはその面を基準面とみなすことができる。また、反対側の面が平滑でなく凹凸面である場合には、その異なる 2 方向の中心線を含む面を基準面とみなすことができる。

【0020】

凹凸面を構成する曲面の表面積 (A_2) は、凹凸面の曲面を一般的な関数 $z = f(x, y)$ で表すことができれば、前記平均を求める領域を D とすると次式 (3) で表すことができる。

【0021】

【数 3】

$$A_2 = \iint_D \sqrt{1 + \left(\frac{\partial z}{\partial x}\right)^2 + \left(\frac{\partial z}{\partial y}\right)^2} dx dy \quad \dots (3)$$

【0022】

しかし製品設計としてこのような関数を用いることは可能であるが、実際の製品について凹凸面を一般的な関数で記述することはほとんど不可能であり、したがって、表面積 (A_2) を得ることもできない。したがって、本発明では次のようにして求めた値を、曲面の表面積 (A_2) として定義する。

【0023】

まず、表面形状測定装置を用い、凹凸面上の任意の地点で、特定の面積以上 (1 mm^2 以上) の略正方形領域について、縦および横方向にそれぞれ基準面上の所定の間隔 (Δd_L 、 Δd_H) で格子状に分割した位置の表面高さデータを測定する。測定された基準面上の前記略正方形の領域の表面高さデータが縦方向に r 点、横方向に s 点あった場合、それらの高さデータは、全部で $(r \times s)$ 点のデータとなり、各データ点は、 $\{ (H_{11}, H_{12}, H_{13}, \dots, H_{1s}), (H_{21}, H_{22}, H_{23}, \dots, H_{2s}), \dots, (H_{r1}, H_{r2}, H_{r3}, \dots, H_{rs}) \}$ で表示することができる。なお、縦および横方向の測定点数である r および s は、略正方形であれば、 $r = s$ であっても、 $r \neq s$ であってもよい。また、縦および横方向の測定間隔についても、 $\Delta d_L = \Delta d_H$ であっても、 $\Delta d_L \neq \Delta d_H$ であってもよい。

【0024】

ここで、縦横それぞれ Δd_L 、 Δd_H の長さを持つ基準面上の単位格子に 1 つの対角線を引いて、2 つの三角形に分割する。基準面上のこの 2 つの三角形の 3 つ頂点の位置における高さデータから、基準面上の三角形に対して、それぞれ「1 つの三角形形状の平面（以下、微小な三角形形状の平面という）」が一義的に決まり、この微小な三角形形状の平面の面積を計算により得ることができる。ここで、 Δd_L および Δd_H が十分に小さければ、この微小な三角形形状の平面は、凹凸面を構成する曲面を平面で近似していると見なすことができる。したがって、高さデータを測定した略正方形内のすべての単位格子にこの方法を適用して、凹凸面を構成する曲面を微小な三角形形状の平面で近似し、この微小な三角形形状の平面の面積を求め、これを合計することにより、曲面表面積（ A_2 ）が得られる。

【0025】

上述した測定間隔（ Δd_L および Δd_H ）の長さは、測定領域に含まれる凹凸面の形状を十分正しく反映できる程度の長さであり、具体的にはともに $1.0 \mu m$ 以下程度の間隔である。

【0026】

また、本発明のバックライト装置は、少なくとも一端部に光源が配置され、前記一端部に略直交する面を光出射面とする導光板と、前記導光板の光出射面に配置される光制御フィルムとを備えたバックライト装置において、前記光制御フィルムとして、上記光制御フィルムを使用したことを特徴とするものである。

【0027】

また、本発明のバックライト装置は、上記バックライト装置の前記光制御フィルムと前記導光板との間に、プリズムシートを使用したことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0028】

本発明の光制御フィルムは、特定形状の凹凸面を有することから、凹凸面と反対側から入射され、凹凸面側から出射する光のうち、正面、特に出射角 $0 \sim 30$ 度の範囲の成分を増加することができ、通常の拡散フィルムよりはるかに高い正面輝度を達成できる。しかも、適度の光拡散性も併せ備え、ぎらつきや干渉パターンを生じることがない。

【0029】

また、本発明のバックライト装置は、特定の光制御フィルムを使用しているので、正面輝度が高く、しかも適度の光拡散性を備えぎらつきや干渉パターンを生じないバックライト装置である。また、プリズムシートと他の部材との接触によるプリズムシートのキズの発生などをおさえることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0030】

以下、本発明の光制御フィルムおよびバックライト装置について図面を参照して詳細に説明する。なお、本発明の説明に用いる図面において、各要素のサイズ（厚み、幅、高さ等）は説明のために必要に応じて拡大あるいは縮小されたものであって、実際の光制御フィルムおよびバックライト装置の各要素のサイズを反映したものではない。

【0031】

図 1 (a) ~ (c) は、本発明の光制御フィルムの実施形態を模式的に示す図である。図示するように、本発明の光制御フィルムは、ほぼ平面状のフィルム的一方の面に微細な凹凸が形成されたものであり、その凹凸の形状に特徴を有している。凹凸は、(a) および (b) に示すように、基材となるフィルム的一方の面に形成された層に形成されていてもよいし、(c) に示すように、凹凸が形成された層のみで光制御フィルムを構成してもよい。

【0032】

本発明の光制御フィルムは、凹凸が形成された面と反対側の面から入射した光が凹凸面から出射される際に、出射光のうち正面から所定の角度範囲内に向かう光の成分がより多くなるように光の向きを制御し、これによって正面輝度を高めるとともにぎらつきを防止する光拡散性を与えるものである。凹凸が形成された面と反対側の面は、典型的には平

滑面であるが平滑面に限定されない。例えば、マット化されていたり、所定のドットパターンなどが形成されていてもよい。

【0033】

次に、上述した光の向きを制御するための凹凸の形状に関する条件について説明する。

【0034】

本発明では、最初に図2-1に示すような、 xy 平面を基準面とし、それと直交する面に描出した任意の曲線を z 軸について回転した回転体からなる単一の凸部形状(図2-2)について、凸形状、高さ、入射光の入射角等を変えて、入射光と出射光との関係を3次元空間内でシミュレートし、最適な出射光を得られる条件を検討した。そして、この凸部の底面から、実際のバックライトの導光板から出射される光の分布と同じ分布を有する光が入射した場合に凸部側から出射する光の分布(出射角特性)を計算により求めた。ここで凸部の内部の屈折率 n は、一般的なアクリル系樹脂の屈折率である1.5として計算した。

【0035】

図3は、図2-2に示す形状の凸部についてシミュレートした結果である出射光分布を表すグラフである。図中、実線が出射光分布、点線が入射光分布を示す。ここで、正面輝度が良好で、かつ、ある程度の光散乱性を備えるためには、正面(0度)から±30度の範囲に出射される光の成分が多いことが望ましい。

【0036】

次に複数の凸部が形成された凹凸面について、このような条件の出射光特性を得るための条件を見出すために、上述した凸部が複数存在する系について、凸部の形状および高さを種々に変更したときの出射光分布の変化をシミュレートした。結果を図4に示す。図中、横軸は表面積比(A_r)、縦軸は出射光エネルギーであり、第1のグループ601は z 軸について6度の範囲内の出射光(以下、出射光 θ_6 という)、第2のグループ602は z 軸について18度の範囲に含まれる出射光(以下、出射光 θ_{18} という)、第3のグループ603は z 軸について30度の範囲に含まれる出射光(以下、出射光 θ_{30} という)である。

【0037】

このシミュレーション結果から、表面積比(A_r)が大きくなるにつれ、出射光 θ_{30} の割合が増加するが、ある程度まで大きくなると逆に減少する傾向が見られた。そこで出射光 θ_{30} との相関が得られる凹凸形状の総合的な指標を検討したところ、曲面の表面積を求めるのに使用したすべての表面高さデータから求められる、高さ方向の確率密度関数の非対称性の尺度となる数値 A_{sk} あるいは、前記すべての表面高さデータから求められる確率密度関数の高さ方向の鋭さの尺度となる数値 A_{ku} を用いた場合に、出射光 θ_{30} との関連をもっともよく記述できることがわかった。

【0038】

図5および図6は、シミュレーションの結果を示す図であり、ともに表面積比(A_r)を横軸に取ったときの出射光エネルギーの変化を示している。

【0039】

これらのシミュレーション結果から、表面積比(A_r)が1.2以上2.5度以下のときに、出射角30度の範囲の出射光エネルギーが大幅に増加する傾向が見られるが、表面積比(A_r)がこの範囲にあっても出射光 θ_{30} が高くない場合が見られることがわかった。しかしながら、上記式(1)で表される A_{sk} の絶対値が1.2以下となる結果(図5の「●」点604)のみに注目すると、出射光 θ_{30} の割合が必ず高いことがわかった。また、上記式(2)で表される A_{ku} が1.5以上5.0以下となる結果(図6の「●」点605)のみに注目すると、出射光 θ_{30} の割合が必ず高いことがわかった。

【0040】

この表面積比(A_r)が、1.2以上2.5以下、好ましくは1.3以上2.4以下、より好ましくは1.4以上2.3以下のときにおいて、上記式(1)で表される A_{sk} の絶対値が1.2以下、好ましくは1.1以下にあるとき、または上記式(2)で表される

A_{ku} が 1.5 以上 5.0 以下、好ましくは 1.5 以上 4.5 以下であるときに特に優れた効果が得られる。

【0041】

このような条件は、実質的にすべての位置で満たす必要がある。「実質的にすべての位置」とは、特定の光制御フィルムについて複数の測定位置について観察したときに、観察したほとんどの位置において満たしていればよいという意味であり、上記条件を満たさない 1、2 の位置を含んでいる場合も含む意味である。

【0042】

ところで本発明の凹凸面が満たすべき条件を見出すための上記シミュレーションでは、凸部が屈折率 1.5 の材質からなるものと仮定しているが、本発明の光制御フィルムの凹凸層は、一般に光学フィルムに使用される材料を採用することができ、その屈折率は 1.5 に限定されない。屈折率 n を考慮して一般化した場合、表面積比 (A_r) は、 $(2 - 0.5n)$ 以上、2.5 以下であるときに上記効果が得られる。

【0043】

このように凹凸層を構成する材料の屈折率を考慮して、凹凸面の形状を設計することにより、より正面方向への輝度を向上することができる。

【0044】

本発明の光制御フィルムは、その凹凸面を上述した条件を満たすように設計することにより、正面輝度が高く、ある程度の拡散性を有するものとしてすることができる。このような特性を有する本発明の光制御フィルムは、例えば、エッジライト型のバックライト装置の導光板上に直接、あるいは直下型のバックライト装置の光源上に光拡散材等を介して配置され、その出射光の向きを制御するフィルムとして使用される。

【0045】

本発明の光制御フィルムは、表面積比 (A_r) が上述した条件を満たす限り、凸部の形状や配置は特に限定されない。すなわち、凸部および凹部がランダムに配置されていてもよく、また、凸部および凹部が規則的に配置されていてもよい。しかしながら、ランダムな配置とすることにより、規則的なパターンを持っている他の部材と組み合わせても、干渉パターンの発生を容易に防止することができる。個々の凸部および凹部の形状は同一でもよいし異なってもよく、互いに重なるように配置しても、一部もしくは全部の凸部および凹部を重ねるように配置してもよい。凸部の高さ、凹部の深さは何れも $3 \sim 100 \mu\text{m}$ 程度、凸部又は凹部の配置密度は $10 \text{ 個} \sim 20 \text{ 万個} / \text{mm}^2$ 程度であることが好ましい。上記条件を満たす典型的な光制御フィルムの凹凸面を図 8 に示す。

【0046】

次に、上述した凹凸面を有する光制御フィルムを製造するための具体的構成について説明する。

【0047】

本発明の光制御フィルム 10 の基材 11 および凹凸層 12 を構成する材料としては、一般に光学フィルムに用いられる材料を用いることができる。具体的には、基材 11 は、光透過性が良好なものであれば特に制限されることなく、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリカーボネート、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリスチレン、トリアセチルセルロース、アクリル、ポリ塩化ビニルなどのプラスチックフィルムなどを使用することができる。

【0048】

凹凸層 12 を構成する材料としても、光透過性が良好なものであれば特に制限されることなく、ガラス、高分子樹脂などを使用することができる。ガラスとしては、ケイ酸塩ガラス、リン酸塩ガラス、ホウ酸塩ガラスなどの酸化ガラスなどがあげられる。高分子樹脂としては、ポリエステル系樹脂、アクリル系樹脂、アクリルウレタン系樹脂、ポリエステルアクリレート系樹脂、ポリウレタンアクリレート系樹脂、エポキシアクリレート系樹脂、ウレタン系樹脂、エポキシ系樹脂、ポリカーボネート系樹脂、セルロース系樹脂、アセタール系樹脂、ビニル系樹脂、ポリエチレン系樹脂、ポリスチレン系樹脂、ポリプロピレ

ン系樹脂、ポリアミド系樹脂、ポリイミド系樹脂、メラミン系樹脂、フェノール系樹脂、シリコン系樹脂、フッ素系樹脂などの熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、電離放射線硬化性樹脂などがあげられる。

【0049】

これら材料のうち、加工性、取扱い性の観点から高分子樹脂が好適であり、特に屈折率(JIS K7142:1996)が1.3~1.7程度のものを用いることが好ましい。凹凸層を形成する材料として屈折率 n が上記範囲以外のものを用いた場合でも、条件1または条件3を満たすことにより、良好な輝度が実現できるが、このような範囲のものをを用いることにより高い輝度が得られる。特に、材料の屈折率に応じて、凹凸面が条件2または条件4を満たすようにすることにより、より一層正面輝度を向上させることができる。

【0050】

凹凸層12には、一般的な光拡散性シートのように、有機ビーズや無機顔料などの光拡散剤を含有させてもよいが、必須ではない。本発明の光制御フィルムにおいては、光拡散剤を含有させなくても凹凸面自体である程度の光拡散効果を発揮することができる。したがって、光拡散剤を原因として他の部材を傷つけたり、光拡散剤が剥がれ落ちてゴミが発生することもない。

【0051】

凹凸層12の形成方法としては、例えば、1)エンボスロールを用いた方法、2)エッチング処理、3)型による成型を採用することができるが、再現性よく所定の凹凸層を有する光制御フィルムを製造できる点で、型を使用して製造する方法が好ましい。具体的には、凹凸面と相補的な形状からなる型を作製し、当該型に高分子樹脂などの凹凸層を構成する材料を流し込んで硬化させた後、型から取り出すことにより製造することができる。基材を使用する場合には、型に高分子樹脂などを流し込み、その上に透明基材を重ね合わせた後、高分子樹脂などを硬化させ、透明基材ごと型から取り出すことにより製造することができる。

【0052】

型に凹凸面と相補的な形状を形成する方法としては、特に限定されないが、次のような方法を採用することができる。例えば、レーザー微細加工技術により、特定形状の凸部を平板上に配置密度が例えば数千個/mm²となるように形成し、これを雄型として成型用の型(雌型)を作製する。特定形状の凸部とは、一つの凸部全体をその形状が正しく反映される幅(1.0μm以下)で等間隔に高さデータを測定した結果、当該凸部が条件1又は条件3を満たすものである。あるいは所定の粒子径の粒子を分散させた樹脂を硬化して凹凸層を有する樹脂板を作製し、これら凹凸層の表面を表面測定装置で測定し、上記条件に合致する樹脂板を選択し、これを雄型として成型用の型(雌型)を作製する。

【0053】

なお、光制御フィルムの凹凸面とは反対側の面は平滑であってもよいが、導光板や樹脂板と接する際にニュートンリングを生じさせないように微マット処理を施したり、光透過率を向上させるため反射防止処理を施してもよい。

【0054】

また、良好な正面輝度を得るため、光制御フィルムの光学特性として、ヘーズが60%以上、好ましくは70%以上であることが望ましい。ここで、ヘーズとは、JIS K7136:2000におけるヘーズの値のことであり、ヘーズ(%) = $[(\tau_4 / \tau_2) - \tau_3 (\tau_2 / \tau_1)] \times 100$ の式から求められる値である(τ₁:入射光の光束、τ₂:試験片を透過した全光束、τ₃:装置で拡散した光束、τ₄:装置および試験片で拡散した光束)。

【0055】

光制御フィルム全体の厚みは特に制限されることはないが、通常20~300μm程度である。

【0056】

以上説明した本発明の光制御フィルムは、主として、液晶ディスプレイ、電飾看板などを構成するバックライトの一部品として用いられる。

【0057】

次に、本発明のバックライトについて説明する。本発明のバックライトは、少なくとも光制御フィルムと、光源とから構成される。光制御フィルムとしては上述した光制御フィルムを用いる。バックライト中における光制御フィルムの向きは特に制限されることはないが、好ましくは凹凸面を光出射面側となるようにして用いる。バックライトは、いわゆるエッジライト型、直下型といわれる構成を採用することが好ましい。

【0058】

エッジライト型のバックライトは、導光板と、導光板の少なくとも一端に配置された光源と、導光板の光出射面側に配置された光制御フィルムなどから構成される。ここで、光制御フィルムは、凹凸面を光出射面となるようにして用いることが好ましい。また、導光板と光制御フィルムとの間にプリズムシートを使用することが好ましい。このような構成とすることで、正面輝度、視野角のバランスに優れるとともに、プリズムシート特有の問題であるぎらつきのないバックライト装置とすることができる。

【0059】

導光板は、少なくとも一つの側面を光入射面とし、これと略直交する一方の面を光出射面とするように成形された略平板状からなるものであり、主としてポリメチルメタクリレートなどの高透明な樹脂から選ばれるマトリックス樹脂からなる。必要に応じてマトリックス樹脂と屈折率の異なる樹脂粒子が添加されていてもよい。導光板の各面は、一様な平面ではなく複雑な表面形状をしているものでも、ドットパターンなどの拡散印刷が設けられていてもよい。

【0060】

光源は導光板の少なくとも一端に配置されるものであり、主として冷陰極管が使用される。光源の形状としては線状、L字状のものなどがあげられる。

【0061】

エッジライト型バックライトは、上述した光制御フィルム、導光板、光源のほかに、目的に応じて反射板、偏光フィルム、電磁波シールドフィルムなどが備えられる。

【0062】

本発明のエッジライト型のバックライトの一実施形態を図8に示す。このバックライト140は、導光板141の両側に光源142を備えた構成を有し、導光板141の上側に、凹凸面が外側となるように光制御フィルム143が載置されている。光源142は光源からの光が効率よく導光板141に入射されるように、導光板141と対向する部分を除き光源リフレクタ144で覆われている。また導光板141の下側には、シャーシ145に収納された反射板146が備えられている。これによって導光板141の出射側と反対側に出射された光を再度導光板141に戻し、導光板141の出射面からの出射光を多くするようにしている。

【0063】

直下型のバックライトは、光制御フィルムと、光制御フィルムの光出射面とは反対側の面に順に備えられた、光拡散材、光源などから構成される。ここで、光制御フィルムは、凹凸面を光出射面となるようにして用いることが好ましい。また、光拡散材と光制御フィルムとの間にプリズムシートを使用することが好ましい。このような構成とすることで、正面輝度、視野角のバランスに優れるとともに、プリズムシート特有の問題であるぎらつきのないバックライト装置とすることができる。

【0064】

光拡散材は光源のパターンを消すためのものであり、乳白色の樹脂板、光源に対応する部分にドットパターンを形成した透明フィルム（ライティングカーテン）の他、透明基材上に凹凸の光拡散層を有するいわゆる光拡散フィルムなどを単独あるいは適宜組み合わせで使用することができる。

【0065】

光源は主として冷陰極管が使用される。光源の形状としては線状、L字状のものなどがあげられる。直下型のバックライトは、上述した光制御フィルム、光拡散材、光源の他に、目的に応じて、反射板、偏光フィルム、電磁波シールドフィルムなどを備えていてもよい。

【0066】

本発明の直下型のバックライトの一実施形態を図9に示す。このバックライト150は、図示するように、シャーシ155内に収納した反射板156の上に光源152を複数配置し、その上に光拡散材157を介して、光制御フィルム153が載置された構造を有している。

【0067】

本発明のバックライトは、光源あるいは導光板から出射される光の向きを制御する光制御フィルムとして、特定の凹凸面を有する光制御フィルムを用いたことにより、従来のバックライトに比べ正面輝度を向上することができ、しかもプリズムシートを単体で用いた場合のようなぎらつきの問題やキズつきの発生が少ない。

【実施例】

【0068】

以下、実施例により本発明を更に説明する。

【0069】

【実施例1～4】

レーザー微細加工技術により所定の凹凸を形成した4種類の型(1)～(4)を作製し、(1)～(3)の型には屈折率1.50の紫外線硬化型樹脂、(4)の型には、屈折率1.40のシリコン樹脂を流し込んだ。次いで、流し込んだ樹脂を硬化させた後、型から取り出して、23cm(光源と垂直方向)×31cm(光源と平行方向)の光制御フィルム(1)～(4)(実施例1～4の光制御フィルム)を得た。

【0070】

次いで、レーザー顕微鏡(VK-9500:キーエンス社)により光制御フィルム(1)～(4)の凹凸面(光出射面)の高さデータを50倍の対物レンズを使用して測定した。平面内の測定間隔は約 $0.26\mu\text{m}$ である。50倍の対物レンズの1視野は $270\mu\text{m} \times 202\mu\text{m}$ であるため、自動連結機能を利用し、 $1\text{mm} \times 1\text{mm}$ の領域の表面高さデータを得た。測定は、各光制御フィルム上の任意の5箇所で行い、得られた表面高さデータを用い、凹凸面の表面積(A2)を求め、測定した凹凸面の正射影の面積(A1)との比($A_r = A2/A1$)を算出した。さらに、同じ表面高さデータを用い、上記式(1)により A_{sk} を算出した。光制御フィルム(1)～(4)について得られた結果を表1に示す。また、濁度計(NDH2000:日本電色工業社)により、光制御フィルム(1)～(4)のヘーズをJIS K7136:2000に従い測定した結果を合わせて表1に示す。

【0071】

【表1】

	A_r	$ A_{sk} $	ヘーズ (%)
実施例 1	2. 239	0. 097	82. 8
	2. 144	0. 124	
	2. 241	0. 109	
	2. 306	0. 049	
	2. 208	0. 117	
実施例 2	1. 780	0. 792	82. 8
	1. 834	0. 820	
	1. 705	0. 761	
	1. 708	0. 798	
	1. 801	0. 826	
実施例 3	1. 432	0. 260	81. 0
	1. 489	0. 255	
	1. 389	0. 248	
	1. 423	0. 260	
	1. 500	0. 254	
実施例 4	1. 843	0. 020	81. 7
	1. 773	0. 028	
	1. 816	0. 027	
	1. 894	0. 018	
	1. 823	0. 012	

【0072】

表1からわかるように、実施例1～4の光制御フィルムは、全ての測定点において面積の比 A_r が1. 2以上2. 5以下であった。また、全ての A_{sk} の絶対値が1. 2以下であった。また、実施例1～4の各光制御フィルムのヘーズは何れも70%以上であり、良好な正面輝度を得るため必要な光学特性を満たしていた。

【0073】

次に、光制御フィルム（１）～（４）を１５インチエッジライト型バックライト装置（冷陰極管上下各１灯）に組み込み、正面輝度を測定した。すなわち、光制御フィルム（１）～（４）の凹凸面が光出射面となるようにして導光板上に設置し、バックライト装置の中央における光源（冷陰極管）と平行方向と垂直方向における出射角度ごとの輝度を測定した（１インチ＝２．５４ｃｍ）。光制御フィルム（１）～（４）について得られた結果を表２に示す（単位は「 cd/m^2 」）。

【００７４】

【表２】

		輝度（ cd/m^2 ）			
		実施例１	実施例２	実施例３	実施例４
平行方向	左４５度	１１１０	１１００	１０７０	１１１０
	左３０度	１７５０	１７９０	１８７０	１７６０
	０度	１８３０	１８８０	１９９０	１８４０
	右３０度	１７４０	１７７０	１８５０	１７４０
	右４５度	１１２０	１１１０	１０９０	１１２０
垂直方向	上４５度	１１３０	１０９０	１０００	１１２０
	上３０度	１８９０	１９２０	１９９０	１８９０
	０度	１８３０	１８８０	１９９０	１８４０
	下３０度	１８９０	１９２０	１９９０	１９００
	下４５度	１１６０	１１２０	１０４０	１１５０

【００７５】

表２の結果から、実施例１～４の光制御フィルムは、バックライト装置に１枚組み込んだのみで、出射角３０度以内の輝度を高くすることができ、正面方向に対し高い出射光が得られることが示された。

【００７６】

〔実施例５～８〕

レーザー微細加工技術により所定の凹凸を形成した４種類の型（５）～（８）を作製し、型（５）～（７）には屈折率１．５０の紫外線硬化型樹脂を、一つの型（８）には屈折率１．４０のシリコン樹脂を流し込んだ。次いで、流し込んだ樹脂を硬化させた後、型から取り出して、２３ｃｍ×３１ｃｍの光制御フィルム（５）～（８）（実施例５～８の光制御フィルム）を得た。

【００７７】

次いで、実施例１～４と同様に光制御フィルム（５）～（８）の凹凸面（光出射面）の表面高さデータを測定した。測定は、各光制御フィルム上の任意の５箇所で行い、得られた表面高さデータを用い、凹凸面の表面積（ A_2 ）を求め、測定した凹凸面の正射影の面積（ A_1 ）との比（ $A_r = A_2 / A_1$ ）を算出した。さらに、同じ表面高さデータを用い、上記式（２）により A_{ku} を算出した。光制御フィルム（５）～（８）について得られた結果を表３に示す（傾きの単位は「度」）。また、濁度計（NDH2000：日本電色工業社）により、光制御フィルム（５）～（８）のヘーズをJIS K7136：2000に従い測定した結果を合わせて表３に示す。

【００７８】

【表 3】

	A_r	A_{ku}	ヘーズ (%)
実施例 5	1. 452	1. 594	78. 4
	1. 403	1. 536	
	1. 446	1. 590	
	1. 500	1. 548	
	1. 408	1. 593	
実施例 6	1. 622	1. 925	82. 6
	1. 686	1. 946	
	1. 683	1. 837	
	1. 554	1. 960	
	1. 584	1. 890	
実施例 7	2. 239	1. 747	82. 0
	2. 229	1. 728	
	2. 179	1. 787	
	2. 217	1. 783	
	2. 257	1. 830	
実施例 8	1. 780	2. 590	82. 8
	1. 727	2. 562	
	1. 848	2. 638	
	1. 863	2. 592	
	1. 861	2. 480	

【0079】

表 3 からわかるように、実施例 5～8 の光制御フィルムは、全ての測定点において面積の比 A_r が 1. 2 以上 2. 5 以下であった。また、全ての A_{ku} が 1. 5 以上 5. 0 以下であった。また、実施例 5～8 の各光制御フィルムのヘーズは何れも 70 % 以上であり、良好な正面輝度を得るため必要な光学特性を満たしていた。

【0080】

次に、光制御フィルム (5)～(8) を 15 インチエッジライト型バックライト装置 (冷陰極管上下各 1 灯) に組み込み、正面輝度を測定した。すなわち、光制御フィルム (5)～(8) の凹凸面が光出射面となるようにして導光板上に設置し、バックライト装置の中央における光源 (冷陰極管) と平行方向と垂直方向における出射角度ごとの輝度を測定した (1 インチ = 2. 54 cm)。光制御フィルム (5)～(8) について得られた結果を表 4 に示す (単位は「cd/m²」)。

【0081】

【表 4】

		輝度 (cd/m ²)			
		実施例 5	実施例 6	実施例 7	実施例 8
平行方向	左 45 度	1 0 6 0	1 1 0 0	1 1 1 0	1 1 0 0
	左 3 0 度	1 8 9 0	1 7 9 0	1 7 4 0	1 7 8 0
	0 度	2 0 3 0	1 8 8 0	1 8 3 0	1 8 6 0
	右 3 0 度	1 8 7 0	1 7 7 0	1 7 3 0	1 7 6 0
	右 4 5 度	1 0 8 0	1 1 1 0	1 1 2 0	1 1 1 0
垂直方向	上 4 5 度	9 6 8	1 0 9 0	1 1 3 0	1 1 1 0
	上 3 0 度	2 0 2 0	1 9 2 0	1 8 9 0	1 9 0 0
	0 度	2 0 3 0	1 8 8 0	1 8 3 0	1 8 6 0
	下 3 0 度	2 0 1 0	1 9 0 0	1 8 9 0	1 9 1 0
	下 4 5 度	1 0 0 0	1 1 1 0	1 1 6 0	1 1 2 0

【0082】

表 4 の結果から、実施例 5～8 の光制御フィルムは、バックライト装置に 1 枚組み込んだのみで、出射角 30 度以内の輝度を高くすることができ、正面方向に対し高い出射光が得られることが示された。

【0083】

[比較例 1～3]

レーザー微細加工技術により所定の凹凸を形成した 3 種類の型 (9)～(11) を作製し、型に屈折率 1.50 の紫外線硬化型樹脂を流し込んだ。次いで、流し込んだ樹脂を硬化させた後、型から取り出して、23 cm×31 cm の光制御フィルム (9)～(11) (比較例 1～3 の光制御フィルム) を得た。

【0084】

次いで、実施例 1～4 と同様に光制御フィルム (9)～(11) の凹凸面 (光出射面) の表面高さデータを測定した。測定は、各光制御フィルム上の任意の 5 箇所で行い、得られた表面高さデータを用い、凹凸面の表面積 (A2) を求め、測定した凹凸面の正射影の面積 (A1) との比 ($A_r = A2 / A1$) を算出した。さらに、同じ表面高さデータを用い、上記式 (1) により A_{sk} を算出した。光制御フィルム (9)～(11) について得られた結果を表 5 に示す (傾きの単位は「度」)。

【0085】

【表 5】

	A_r	$ A_{sk} $	ヘーズ (%)
比較例 1	1. 413	2. 159	78. 7
	1. 386	2. 246	
	1. 434	2. 146	
	1. 462	2. 091	
	1. 448	2. 056	
比較例 2	1. 658	1. 479	81. 2
	1. 625	1. 518	
	1. 578	1. 493	
	1. 716	1. 456	
	1. 639	1. 447	
比較例 3	2. 401	1. 755	70. 4
	2. 469	1. 637	
	2. 294	1. 749	
	2. 498	1. 824	
	2. 342	1. 758	

【0086】

表 5 からわかるように、比較例 1～3 の光制御フィルムは、全ての測定点において面積の比 A_r が 1. 2 以上 2. 5 以下であった。しかしながら、全ての A_{sk} の絶対値が 1. 2 より大きかった。

【0087】

次に、光制御フィルム (9)～(11) を 15 インチエッジライト型バックライト装置 (冷陰極管上下各 1 灯) に組み込み、正面輝度を測定した。すなわち、光制御フィルム (9)～(11) の凹凸面が光出射面となるようにして導光板上に設置し、バックライト装置の中心における光源 (冷陰極管) と平行方向と垂直方向における出射角度ごとの輝度を測定した (1 インチ = 2. 54 cm)。光制御フィルム (9)～(11) について得られた結果を表 6 に示す (単位は「cd/m²」)。

【0088】

【表 6】

		輝度 (cd/m ²)		
		比較例 1	比較例 2	比較例 3
平行方向	左 45 度	1 2 4 0	1 2 1 0	1 2 2 0
	左 30 度	1 3 8 0	1 4 7 0	1 4 3 0
	0 度	1 3 2 0	1 4 3 0	1 3 8 0
	右 30 度	1 3 8 0	1 4 6 0	1 4 2 0
	右 45 度	1 2 3 0	1 2 1 0	1 2 1 0
垂直方向	上 45 度	1 5 4 0	1 4 5 0	1 4 9 0
	上 30 度	1 5 5 0	1 6 2 0	1 5 9 0
	0 度	1 3 2 0	1 4 3 0	1 3 8 0
	下 30 度	1 5 7 0	1 6 3 0	1 6 0 0
	下 45 度	1 5 4 0	1 4 5 0	1 4 9 0

【0089】

表 6 の結果から、比較例 1 ～ 3 の光制御フィルムは、バックライト装置に組み込んだ場合の正面輝度が十分でないことがわかった。

【0090】

[比較例 4 ～ 6]

レーザー微細加工技術により所定の凹凸を形成した 3 種類の型 (12) ～ (14) を作製し、型に屈折率 1.50 の紫外線硬化型樹脂を流し込んだ。次いで、流し込んだ樹脂を硬化させた後、型から取り出して、23 cm × 31 cm の光制御フィルム (12) ～ (14) (比較例 4 ～ 6 の光制御フィルム) を得た。

【0091】

次いで、実施例と同様に光制御フィルム (12) ～ (14) の凹凸面 (光出射面) の表面高さデータを測定した。測定は、各光制御フィルム上の任意の 5 箇所で行い、得られた表面高さデータを用い、凹凸面の表面積 (A2) を求め、測定した凹凸面の正射影の面積 (A1) との比 ($A_r = A2 / A1$) を算出した。さらに、同じ表面高さデータを用い、上記式 (2) により A_{ku} を算出した。光制御フィルム (12) ～ (14) について得られた結果を表 7 に示す (傾きの単位は「度」)。

【0092】

【表 7】

	A_r	A_{ku}	ヘーズ (%)
比較例 4	2. 0 3 4	7. 2 7 0	71. 0
	2. 0 2 5	7. 5 7 6	
	2. 0 0 3	7. 2 4 9	
	2. 0 4 2	6. 9 3 5	
	2. 1 1 8	7. 4 7 5	
比較例 5	1. 5 6 5	1. 3 5 1	72. 8
	1. 5 1 9	1. 3 0 1	
	1. 5 7 1	1. 3 3 4	
	1. 5 9 5	1. 4 0 3	
	1. 6 1 2	1. 3 0 7	
比較例 6	1. 3 9 2	1. 3 1 2	72. 2
	1. 4 4 1	1. 3 1 0	
	1. 3 4 8	1. 3 1 9	
	1. 4 1 3	1. 3 4 9	
	1. 4 0 4	1. 2 5 0	

【0093】

表 7 からわかるように、比較例 4～6 の光制御フィルムは、全ての測定点において面積の比 A_r が 1. 2 以上 2. 5 以下であった。しかしながら、全ての A_{ku} が 1. 5 より小さいか 5. 0 より大きかった。

【0094】

次に、光制御フィルム (12)～(14) を 15 インチエッジライト型バックライト装置 (冷陰極管上下各 1 灯) に組み込み、正面輝度を測定した。すなわち、光制御フィルム (12)～(14) の凹凸面が光出射面となるようにして導光板上に設置し、バックライト装置の中心における光源 (冷陰極管) と平行方向と垂直方向における出射角度ごとの輝度を測定した (1 インチ = 2. 54 cm)。光制御フィルム (12)～(14) について得られた結果を表 8 に示す (単位は「cd/m²」)。

【0095】

【表 8】

		輝度 (cd/m ²)		
		比較例 4	比較例 5	比較例 6
平行方向	左 45 度	1 2 2 0	1 2 1 0	1 2 7 0
	左 30 度	1 4 6 0	1 4 8 0	1 3 1 0
	0 度	1 4 1 0	1 4 4 0	1 2 1 0
	右 30 度	1 4 5 0	1 4 7 0	1 3 1 0
	右 45 度	1 2 2 0	1 2 1 0	1 2 6 0
垂直方向	上 45 度	1 4 8 0	1 4 5 0	1 6 4 0
	上 30 度	1 6 2 0	1 6 4 0	1 4 8 0
	0 度	1 4 1 0	1 4 4 0	1 2 1 0
	下 30 度	1 6 3 0	1 6 5 0	1 5 1 0
	下 45 度	1 4 7 0	1 4 5 0	1 6 3 0

【0096】

表 8 の結果から、比較例 4 ～ 6 の光制御フィルムは、バックライト装置に組み込んだ場合の正面輝度が十分でないことがわかった。

【0097】

[比較例 7 ～ 8]

市販の光拡散性シート（比較例 7 ～ 8）について、実施例と同様にフィルム上の任意の 5 点で凹凸面（光出射面）の表面高さデータを測定し、凹凸面の表面積（A 2）を求め、測定した凹凸面の正射影の面積（A 1）との比（ $A_r = A 2 / A 1$ ）を算出した。さらに、同じ表面高さデータを用い、上記式（1）に示した $A_{s k}$ と、上記式（2）に示した $A_{k u}$ を求めた。比較例 7 ～ 8 の各光拡散性シートについて得られた結果を表 9 に示す。

【0098】

【表 9】

	A_r	$ A_{sk} $	A_{ku}
比較例 7	1. 157	0. 178	3. 441
	1. 107	0. 170	3. 559
	1. 166	0. 179	3. 578
	1. 117	0. 184	3. 584
	1. 156	0. 186	3. 309
比較例 8	1. 069	0. 722	3. 671
	1. 029	0. 707	3. 721
	1. 081	0. 748	3. 697
	1. 109	0. 718	3. 508
	1. 098	0. 724	3. 740

【0099】

表 9 からわかるように、比較例 7～8 の光拡散性シートは、全ての測定点において、曲面の傾きの平均が 27 度以上 70 度以下にならないものであった。

【0100】

次いで、比較例 7～8 の光拡散性シートを 15 インチエッジライト型バックライト装置（冷陰極管上下各 1 灯）に組み込み、正面輝度を測定した。すなわち、比較例 7～8 の光拡散性シートの凹凸面が光出射面となるようにして導光板上に設置し、バックライト装置の中心における光源（冷陰極管）と平行方向と垂直方向における出射角度ごとの輝度を測定した（1 インチ＝2.54 cm）。結果を表 10 に示す。

【0101】

【表 10】

		輝度 (cd/m ²)	
		比較例 7	比較例 8
平行方向	左 45 度	1180	1260
	左 30 度	1560	1330
	0 度	1560	1240
	右 30 度	1550	1330
	右 45 度	1180	1250
垂直方向	上 45 度	1350	1610
	上 30 度	1710	1500
	0 度	1560	1240
	下 30 度	1720	1520
	下 45 度	1360	1600

【0102】

表10の結果からもわかるように、従来の光拡散性シートをバックライト装置に組み込んだ場合には、良好な正面輝度を得ることはできなかった。

【0103】

以上の実施例からも明らかなように、実施例の光制御フィルムは、凹凸面を特定の構成を満たすようにしたことにより、正面輝度に優れ、適度の光拡散性を備えたものであった。また、このような光制御フィルムをバックライト装置に組み込むことにより、正面輝度が高く、ぎらつきや干渉パターンの発生のないバックライト装置とすることができた。

【図面の簡単な説明】

【0104】

【図1】本発明の光制御フィルムの実施形態を示す断面図

【図2-1】形状による出射角特性の違いをシミュレートするのに用いた3次元凸部形状の断面図

【図2-2】形状による出射角特性の違いをシミュレートするのに用いた3次元凸部形状の一例を示す図

【図3】3次元シミュレーションの結果を示す図

【図4】3次元シミュレーションの結果を示す図

【図5】3次元シミュレーションの結果を示す図

【図6】3次元シミュレーションの結果を示す図

【図7】本発明の光制御フィルムの凹凸面の一例を示す斜視図

【図8】本発明のバックライト装置の一実施形態を示す図

【図9】本発明のバックライト装置の一実施形態を示す図

【符号の説明】

【0105】

10・・・光制御フィルム

11・・・基材

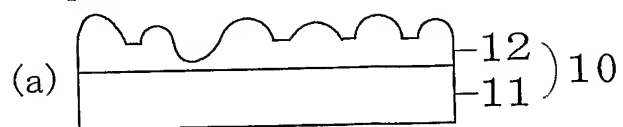
12・・・凹凸層

140・・・エッジライト型バックライト装置

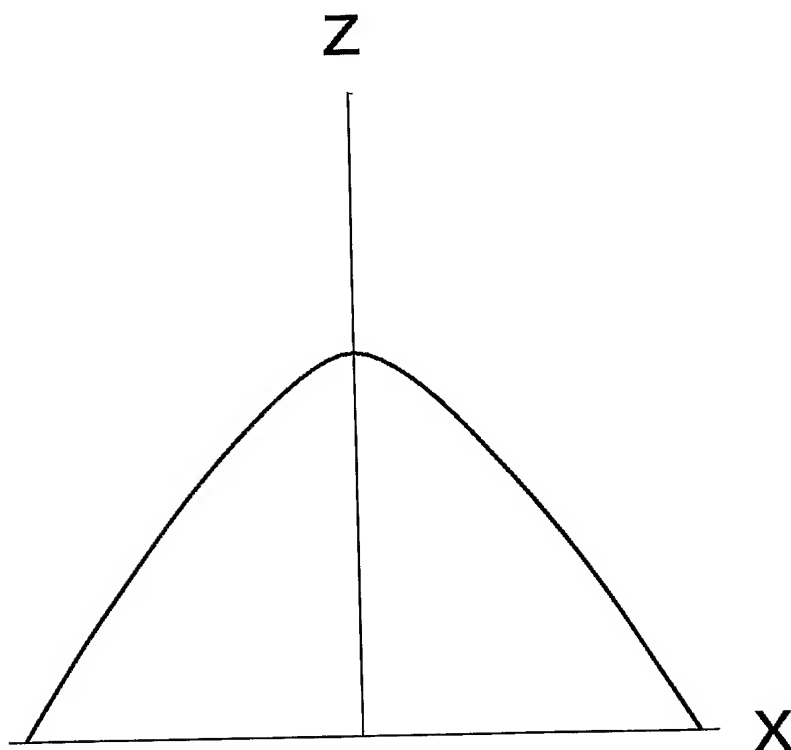
150・・・直下型バックライト装置

【書類名】図面

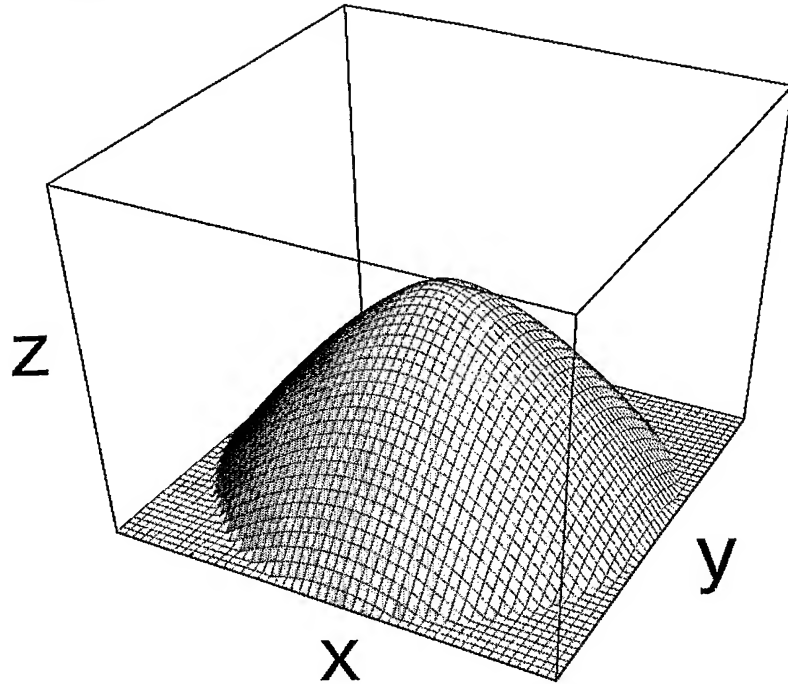
【図 1】



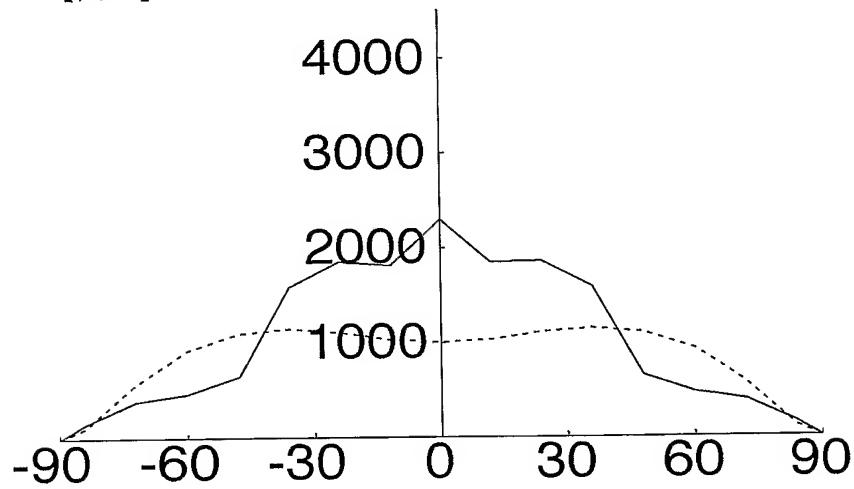
【図 2 - 1】



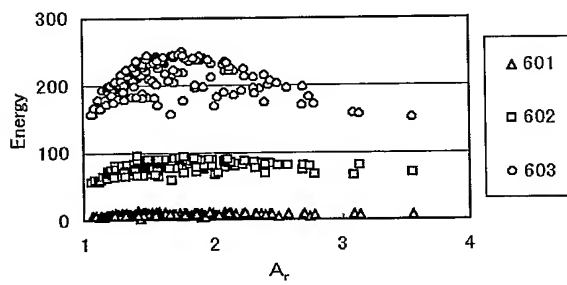
【図 2-2】



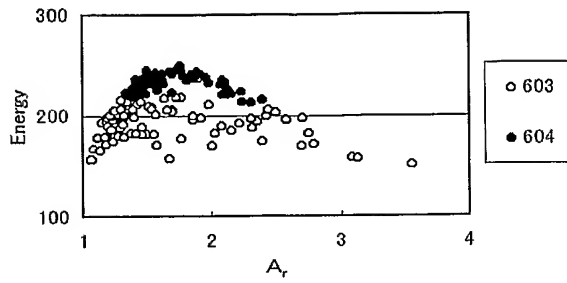
【図 3】



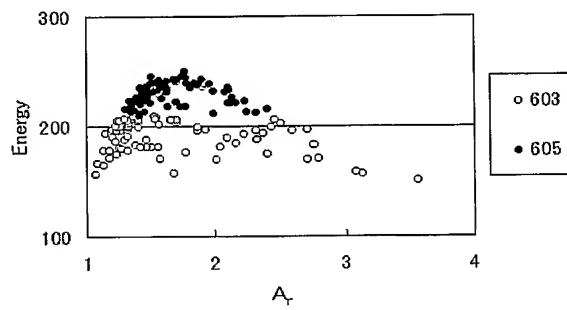
【図 4】



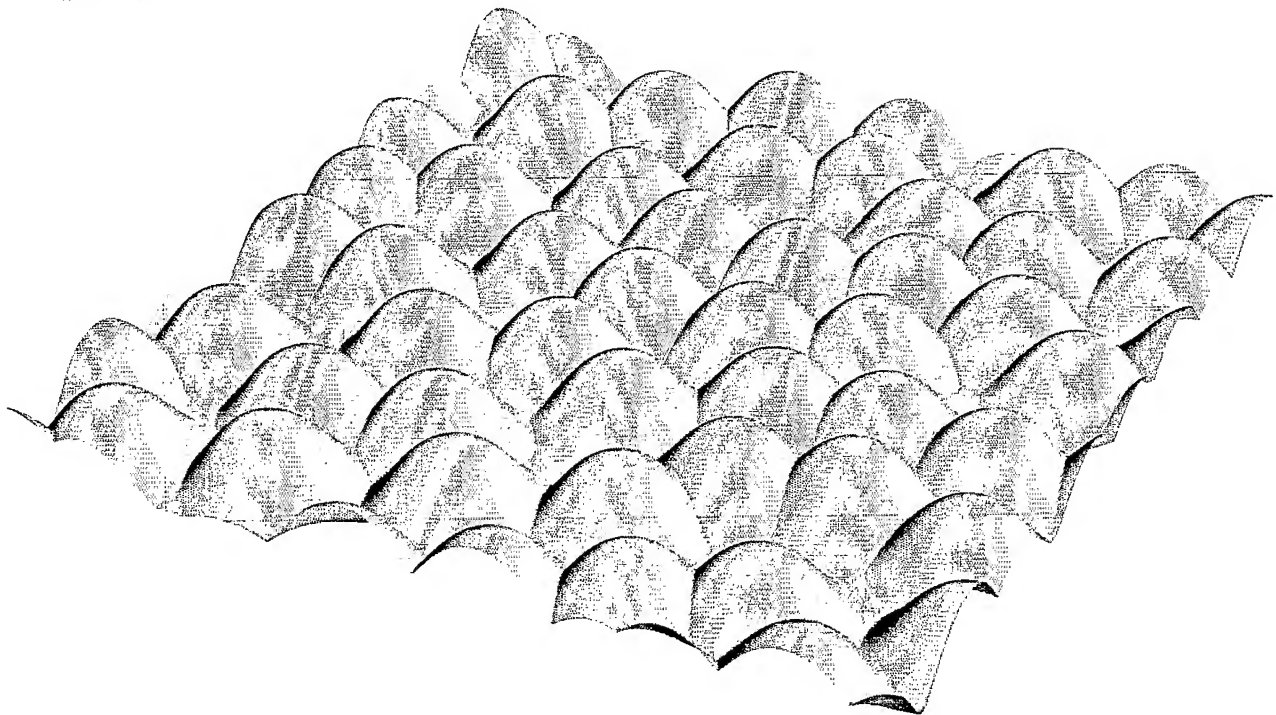
【図 5】



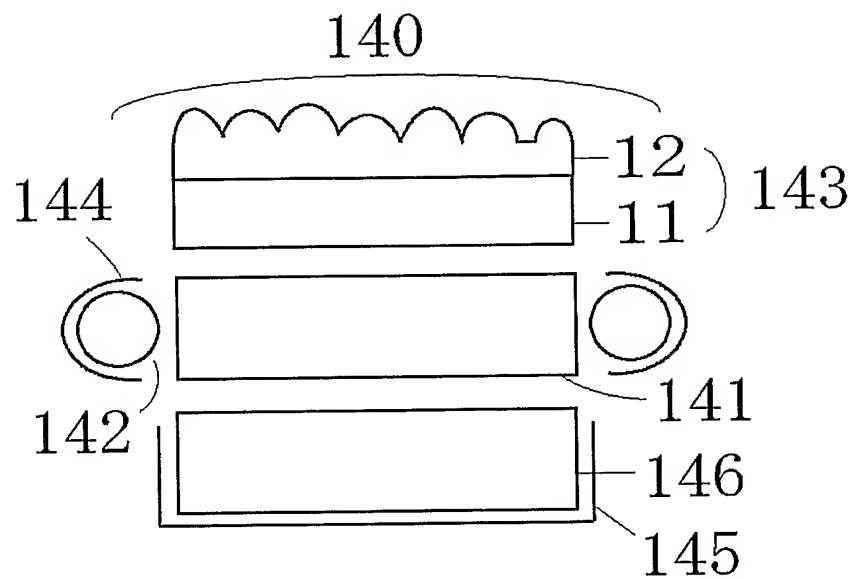
【図 6】



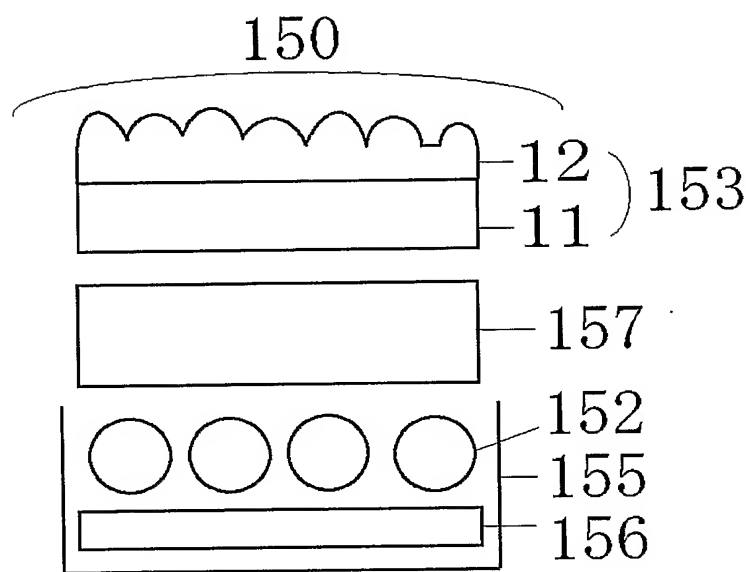
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 正面輝度の向上を図ることができるとともに、適度の光拡散性を備え、干渉パターンやぎらつきの問題のない光制御フィルムを提供する。

【解決手段】 凹凸面を有する光制御フィルムであって、前記凹凸面上の任意の地点で 1 mm^2 以上の略正方形領域において、前記略正方形領域の縦および横方向にそれぞれ所定の間隔ごとに測定した前記凹凸面の高さデータを用いて近似された前記凹凸面上の曲面について、前記略正方形領域の面積 (A_1) と前記近似された凹凸面上の曲面の表面積 (A_2) の比 ($A_r = A_2 / A_1$) が、1.2 以上 2.5 以下であり、かつ、前記凹凸面の高さデータのすべてを用いて式 (1) により算出される数値 (A_{sk}) の絶対値が 1.2 以下となる条件を、前記光制御フィルムの実質的にすべての地点で満たすように構成する。

【数 1】

$$A_{sk} = \frac{\sum_{i=1}^m z_i^3}{m} \bigg/ \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m z_i^2}{m}} \quad \dots (1)$$

[式 (1) 中、 z_i は測定された表面高さデータ、 m は測定点の数を示す。]

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 4 - 0 5 9 6 0 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 1 2 5 9 7 8]

1. 変更年月日

1 9 9 6 年 4 月 8 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都新宿区新宿 2 丁目 1 9 番 1 号

氏 名

株式会社きもと